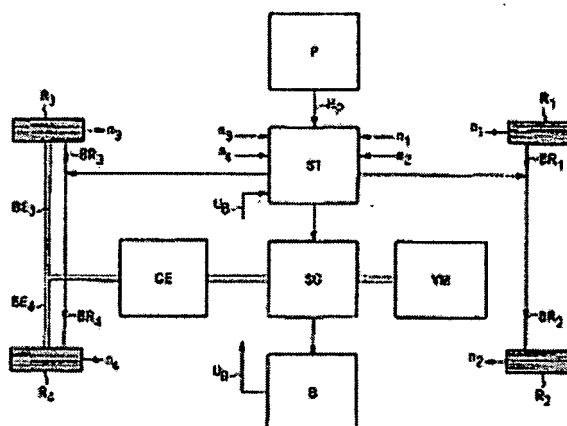


## Combination motor vehicle braking arrangement for vehicle with starter-generator

**Patent number:** DE19912425  
**Publication date:** 2000-07-27  
**Inventor:** NIEDERMEIER ERNST (DE)  
**Applicant:** SIEMENS AG (DE)  
**Classification:**  
 - **International:** B60T13/74; B60T13/06; B60T7/06; H02K7/18; B60L7/00  
 - **European:** B60L7/18, B60T8/00, B60T13/58C1, B60T13/74D  
**Application number:** DE19991012425 19990319  
**Priority number(s):** DE19991012425 19990319

### Abstract of DE19912425

The arrangement has a frictional brake (BR1-BR4) pref. for each wheel (R1-R4) and an electrical machine brake (BE3;BE4) pref. acting only on each driven wheel, especially in the form of a starter-generator (SG), an actuator for the braking arrangement, esp. a foot brake pedal (P), and a controller (ST) for distributing the braking load between the frictional brakes and the electrical machine brakes. The brake force distribution is dependent on the displacement of the actuator.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 199 12 425 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 T 13/74**  
B 60 T 13/06  
B 60 T 7/06  
H 02 K 7/18  
B 60 L 7/00

21 Aktenzeichen: 199 12 425.6  
22 Anmeldetag: 19. 3. 1999  
43 Offenlegungstag: 27. 7. 2000

DE 199 12 425 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

71 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:  
Niedermeier, Ernst, Dipl.-Ing. (FH), 93073  
Neutraubling, DE

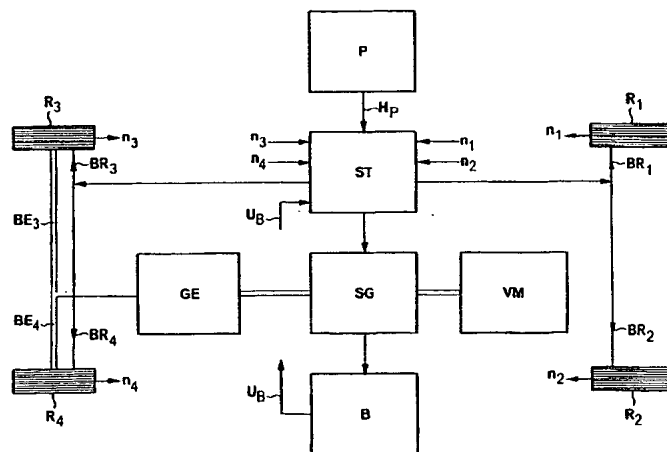
56 Entgegenhaltungen:  
DE 196 31 384 C1  
= EP 9 16 040 A1  
DE 196 15 742 C1  
DE 41 24 496 A1  
US 55 11 859 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Kombinierte Kraftfahrzeug-Bremsvorrichtung

57 Bei einer kombinierten Kraftfahrzeug-Bremsvorrichtung mit einer Reibmittel-Bremse (BR<sub>1</sub>-BR<sub>4</sub>) und einer elektrischen Maschinen-Bremse (BE<sub>3</sub>; BE<sub>4</sub>), insbesondere in Form eines Starter-Generators (SG), ist zur Erhöhung des Bedienkomforts bei gleichzeitiger Überlastungsvermeidung einer aus der elektrischen Maschinen-Bremse in deren Generatorbetrieb speisbaren Fahrzeugbatterie (B) einem Brems-Betätigungsorgan, insbesondere einem Fuß-Bremspedal (P), eine Steuerung (ST) zur selbsttätigen Verteilung der jeweiligen Bremslast zwischen der Reibmittel-Bremse und der elektrischen Maschinen-Bremse vorgesehen.



DE 199 12 425 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine kombinierte Kraftfahrzeug-Bremsvorrichtung gemäß Patentanspruch 1.

Durch die DE 196 31 384 C1 ist eine elektrische Maschine mit einem Stator und einem im Antriebsstrang einer Verbrennungsmaschine, z. B. auf deren Kurbelwelle, angeordneten Rotor bekannt; eine solche elektrische Maschine übernimmt als Starter-Generator sowohl die Funktion einer generatorischen Fahrzeugbremse als auch einer Antriebshilfe. Als Maschinen-Typ sind Drehfeldmaschinen in Asynchron- oder Synchronbauweise vorgesehen, wobei der Rotor als Kurzschlußläufer oder auch mit ausgeprägten Magnetpolen ausgebildet sein kann.

Bei Fahrzeugen der vorgenannten Art stehen also zwei Bremssysteme, nämlich zum einen die üblicherweise auf sämtliche Räder wirkende bekannte Reibmittel-Bremse und zum anderen die, in der Regel nur auf die angetriebenen Räder wirkende, elektrische Maschinen-Bremse, insbesondere in Form eines Starter-Generators, im Antriebsstrang zwischen dem Getriebe und der Verbrennungsmaschine des Fahrzeuges zur Verfügung.

Gemäß Aufgabe vorliegender Erfindung soll ausgehend von einer üblichen Bremsbetätigung durch ein Brems-Betätigungsorgan, insbesondere in Form eines Fuß-Bremspedals, bei einer kombinierten Kraftfahrzeug-Bremsvorrichtung mit einer Reibmittel-Bremse und mit einer elektrischen Maschinen-Bremse jederzeit eine betriebsoptimale Bremsung gewährleistet werden können.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt durch die Lehre des Anspruchs 1; vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind jeweils Gegenstand der Unteransprüche.

Die erfindungsgemäße kombinierte Kraftfahrzeug-Bremsvorrichtung erlaubt ohne zusätzliche Bedienmaßnahmen des Fahrzeugführers, d. h. unter Beibehaltung des vertrauten User-Interface, jeweils durch übliche Betätigung des Brems-Betätigungsorgans, insbesondere des Fuß-Bremspedals, die Entlastung der Reibmittel-Bremse durch die elektrische Maschinen-Bremse mit gleichzeitiger Rückgewinnung elektrischer Energie zur Ladung der Fahrzeugbatterie aus der kinetischen Energie des abzubremsenden Fahrzeuges; dabei kann auf besondere Betriebsverhältnisse durch Erfassung von entsprechenden Meßgrößen in der Steuerung und von dieser, z. B. aufgrund abgespeicherter Parameter, geänderter Verteilung zwischen den beiden Bremssystemen selbsttätig reagiert werden kann.

Als eine die Bremsverteilung beeinflussende Meßgröße ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung die jeweils, z. B. nach Geschwindigkeit und Beladung des Fahrzeugs unterschiedliche, notwendige Bremsenergie bzw. Bremskraft vorgesehen, die vorteilhaft durch den Hubweg des Brems-Betätigungsorgans bzw. des Fuß-Bremspedals erfassbar ist. Je nach absoluter Größe der erforderlichen Bremsleistung hat die elektrische Bremsmaschine einen unterschiedlichen Anteil an der Gesamtbremsleistung; da ihre Bremsleistung relativ klein ist, wird ihr Anteil mit steigender Gesamtbremsleistung zurückgehen.

Als weitere Meßgröße ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung der jeweilige Ladezustand der Batterie berücksichtigt worden, der vorteilhaft durch die Batteriespannung erfassbar ist.

Um in jedem Fall eine sichere ABS-Funktion zu gewährleisten, ist nach einer weiteren Ausgestaltung vorgesehen, daß in Abhängigkeit eines Radschlupfes von der Steuerung die elektrische Maschinen-Bremsung soweit zurückgenommen wird, daß die Reibmittel-Bremse unbeschränkt die ABS-Funktion erfüllen kann.

Zweckmäßigerweise wird eine an sich bereits vorhandene

Steuerelektronik zur radindividuellen Bremsung der Räder bzw. zur Regelung der elektrischen Maschinen-Bremse zur Steuerung der erfindungsgemäßen Bremslastverteilung bei Betätigung des Fuß-Bremspedals mitbenutzt, so daß auf entsprechende zusätzliche Hardware verzichtet werden kann.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines schematisch dargestellten Funktionbildes eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Figur zeigt ein durch zwei Vorder-Räder  $R_1$ ;  $R_2$  und zwei Hinter-Räder  $R_3$ ;  $R_4$  angedeutetes Fahrzeug; in einem auf die Hinter-Räder  $R_3$ ;  $R_4$  wirkenden Antriebsstrang ist zwischen einer Verbrennungsmaschine VM und einem Getriebe GE ein Starter-Generator SG mit zur Kurbelwelle der Verbrennungsmaschine VM konzentrischem Rotor bzw. Stator angeordnet.

Bei Generator-Betrieb des Starter-Generators SG kann von diesem eine Fahrzeug-Batterie B geladen und gleichzeitig eine Bremskraft  $BE_3$  bzw.  $BE_4$  auf die Hinter-Räder  $R_3$ ;  $R_4$  im Antriebsstrang ausgeübt werden. Zusätzlich bzw. alternativ sind in üblicher Weise sämtliche Räder  $R_1$ - $R_4$  durch je eine Bremskraft  $BR_1$ - $BR_4$  einer Reibmittel-Bremse abbremsbar. Die Bremskraft der Reibmittel-Bremse kann über eine hier nicht dargestellte elektronische Steuerung, insbesondere bei vorhandener ABS-Bremsvorrichtung, individuell ansteuerbar sein; in ähnlicher Weise kann eine nicht dargestellte elektronische Steuerung für den Starter-Generator SG vorgesehen sein.

Erfindungsgemäß ist die Bremsverteilung zwischen der durch den Starter-Generator SG repräsentierten elektrischen Maschinen-Bremse einerseits und der Reibmittel-Bremse andererseits selbsttätig in Abhängigkeit von gegebenenfalls mehreren betriebsmäßig veränderlichen bzw. vorgegebenen Meßgrößen über eine Steuerung ST im Sinne optimaler Betriebs- bzw. Bremsverhältnisse einstellbar, die dem eigentlichen Brems-Betätigungsorgan in Form eines Fuß-Bremspedals P derart nachgeschaltet ist, daß dem Fahrzeugführer trotz der gegebenenfalls veränderlichen Bremsverteilung das vertraute User-Interface erhalten wird.

Als Einflußgröße für die Steuerung ST sind nach einer Ausgestaltung der Erfindung zum einen der über z. B. die Spannung  $U_B$  feststellbarer Ladezustand der Batterie B sowie die, z. B. über den Pedal-Hubweg  $H_P$  des Fuß-Bremspedals P feststellbare, jeweilige Bremskraft bzw. Bremsenergiebedarf vorgesehen.

Zur Gewährleistung einer sicheren ABS-Funktion ist nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, bei Einsetzen einer ABS-Bremsung aufgrund eines über die Drehzahlen  $n_1$ - $n_4$  der Räder  $R_1$ - $R_4$  feststellbaren Radschlupfes  $\Delta n_{R1}$ - $\Delta n_{R4}$  den Anteil der elektrischen Maschinen-Bremse gegenüber der Reibmittel-Bremse entsprechend zurückzunehmen.

## Patentansprüche

1. Kombinierte Kraftfahrzeug-Bremsvorrichtung
  - mit einer, vorzugsweise auf sämtliche Räder ( $R_1$ - $R_4$ ) wirkenden, Reibmittel-Bremse ( $BR_1$ - $BR_4$ ),
  - mit einer, vorzugsweise nur auf die angetriebenen Räder ( $R_3$ ;  $R_4$ ), wirkenden elektrischen Maschinen-Bremse ( $BE_3$ ;  $BE_4$ ), insbesondere in Form eines Starter-Generators (SG),
  - mit einem die Bremsvorrichtung betätigenden Brems-Betätigungsorgan, insbesondere einem Fuß-Bremspedal (P),
  - mit einer dem Brems-Betätigungsorgan, insbesondere dem Fuß-Bremspedal (P), nachgeschalteten Steuerung (ST) zur Verteilung der jeweiligen

Bremslast zwischen der Reibmittel-Bremse und der elektrischen Maschinen-Bremse.

2. Kombinierte Kraftfahrzeug-Bremsvorrichtung nach Anspruch 1

– mit einer Bremslast-Verteilung zwischen der elektrischen Maschinen-Bremse und der Reibmittel-Bremse in Abhängigkeit von dem Verstellweg des Brems-Betätigungsorgans, insbesondere von dem Pedal-Hubweg ( $H_P$ ) des Fuß-Bremspedals (P).

3. Kombinierte Kraftfahrzeug-Bremsvorrichtung nach Anspruch 1 und/oder 2

– mit einer durch die elektrische Maschinen-Bremse, insbesondere den Starter-Generator (SG), in deren Generatorbetrieb speisbaren Fahrzeug-Batterie (B),  
– mit einer Bremslast-Verteilung zwischen der elektrischen Maschinen-Bremse und der Reibmittel-Bremse in Abhängigkeit von dem Ladezustand ( $U_B$ ) der Fahrzeug-Batterie (B).

4. Kombinierte Kraftfahrzeug-Bremsvorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1–3

– mit einer Bremslast-Verteilung zwischen der elektrischen Maschinen-Bremse und der Reibmittel-Bremse in Abhängigkeit von einer ABS-Bremsaktivierung aufgrund eines Radschlupfes ( $\Delta n_{R1} - \Delta n_{R4}$ ) der Räder ( $R_1$ - $R_4$ ) des Fahrzeuges.

5. Kombinierte Kraftfahrzeug-Bremsvorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1–4

– mit einer Mitbenutzung einer Steuerelektronik für die elektrische Maschinen-Bremse bzw. für die Reibmittel-Bremse zur Bremslast-Verteilung zwischen der elektrischen Maschinen-Bremse und der Reibmittel-Bremse.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

